

Чернышов В.Б., Побединская О. П., Цветкова О. С.
ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет
им. первого Президента России Б.Н. Ельцина»,
г. Екатеринбург

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ ШЕЕЛИТОВОГО СЫРЬЯ

Одним из основных источников получения вольфрама являются шеелитовые концентраты, содержащие 45–65 % триоксида вольфрама.

Вольфрам из шеелитовых концентратов извлекают автоклавным содовым выщелачиванием. Достоинством этого способа является применимость его как для переработки высокосортных концентратов, так и промпродуктов и хвостов обогащения.

Несмотря на довольно высокое извлечение вольфрама из шеелита при автоклавно-содовом выщелачивании (98–99 %), часть его остается в твердом остатке (шламе). Эти шламы в настоящее время являются отвальными и складываются на шламовых полях. Содержание триоксида вольфрама в них колеблется в широких пределах, например, шламы Нальчикского гидрометаллургического завода содержат 0,9–1,2 % WO_3 , а шламы Узбекского комбината тугоплавких и жаропрочных металлов – 1–3 % WO_3 , это в десятки раз больше, чем содержание триоксида вольфрама в вольфрамовых рудах, поступающих на обогащение. Кроме того, имеются данные, что в шламах присутствуют в значительных количествах другие ценные компоненты.

Известные в настоящее время способы переработки таких шламов сводятся в основном только к доизвлечению вольфрама.

Наиболее простым способом достижения этой цели является повторное автоклавное выщелачивание. Поскольку вольфрам в шламе находится в виде недовыщелоченных зерен шеелита, покрытого оболочкой вторичного карбоната кальция, необходимо для выщелачивания применять растворы с 10–13-кратным избытком соды при продолжительности в два раза большей, чем при выщелачивании исходного концентрата. Однако даже при таких условиях извлечение вольфрама из шлама не превышает 90 %. Кроме того, получаются низкоконцентрированные растворы вольфрамата натрия, что усложняет их дальнейшую переработку.

Так как содержание вольфрама в шламах сравнительно низкое (0,5–3 %), перед выщелачиванием целесообразно их обогащение.

Ранее показано, что возможно проводить обогащение шламов по вольфраму гравитационными методами, включая классификацию в гидrocиклонах, концентрацию на шлюзах и концентрационных столах, при этом материал крупностью менее 20 мкм теряется безвозвратно.

Гравитационно-флотационные схемы переработки шламов включают выделение вольфрамового продукта в центробежных концентраторах, доводку его на концентрационных столах и флотационное выделение молибденового продукта из гравитационного концентрата и слива центробежных концентраторов.

Основной задачей обогащения шламов автоклавно-содового выщелачивания шеелитовых концентратов является разделение вольфрамсодержащих минералов и вторичного карбоната кальция, составляющего до 90 % от массы шлама.

Для карбонатных материалов целесообразно использовать методы химического обогащения, поскольку карбонаты сравнительно легко разлагаются кислотами, например серной или сернистой, а также щавелевой.

Известен также ряд термохимических методов и методов прямой возгонки триоксида вольфрама в плазменных печах.

Наибольший интерес представляет технология переработки отвальных вольфрамсодержащих шеелитовых шламов, предусматривающая, наряду с извлечением вольфрама, получение в качестве побочной продукции нитрата кальция – ценного удобрения.

Изучен процесс азотнокислотной обработки отвальных шеелитовых шламов. Поскольку обработка карбонатсодержащих материалов растворами кислот связана с большим выделением углекислого газа, что создает определенные сложности, предложено аппаратное оформление этого процесса. Кислотную декарбонизацию шлама целесообразно совместить с процессом фильтрации пульпы после автоклавно-содового выщелачивания на вакуумных фильтрах или фильтр-прессах.

Кроме того, в остатках кислотного выщелачивания после доизвлечения вольфрама содержатся другие ценные компоненты, которые можно извлечь.

Нами предложено также аппаратное усовершенствование самого процесса автоклавного содового выщелачивания. Вместо автоклава с обогревом «острым паром», непосредственно вводимым в пульпу, в котором происходит разбавление пульпы конденсатом греющего пара, разработана

сравнительно простая конструкция автоклава с обогревом «глухим паром» через теплопередающую поверхность.